

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-298407

(43)Date of publication of application : 29.10.1999

(51)Int.Cl.

H04B 7/26  
H04B 7/26

(21)Application number : 10-178194

(71)Applicant : YRP IDOU TSUSHIN KIBAN  
GIJUTSU KENKYUSHO:KK

(22)Date of filing : 25.06.1998

(72)Inventor : MORI KATSUO

(30)Priority

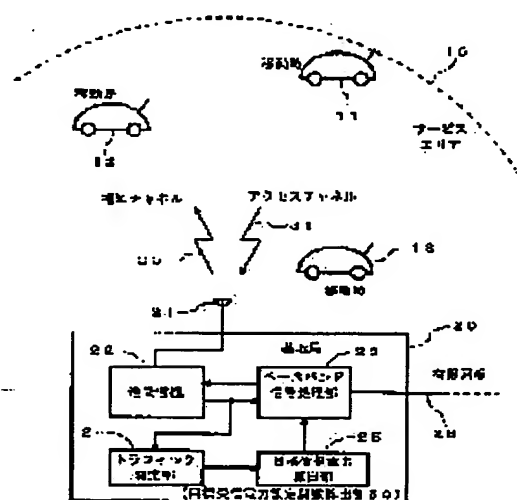
Priority number : 10 29562 Priority date : 12.02.1998 Priority country : JP

## (54) MOBILE COMMUNICATION SYSTEM, BASE STATION DEVICE, MOBILE STATION DEVICE AND TRANSMISSION POWER CONTROLLING METHOD

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make a system capacity large and also to avoid sharp gradation of system performance at high traffic by calculating the target receiving power value of a signal received by a base station, based on traffic quantity and allowing a mobile station to calculate a transmission power value with the target receiving power value as a reference.

**SOLUTION:** A base station 20 receives a signal of an access channel 31 which is transmitted by mobile stations 11 to 13 and a transmitter-receiver 22 demodulates it. A traffic measuring part 24 measures traffic quantity and outputs it as traffic information. A target receiving power information calculating part 25 calculates a target receiving power value from the traffic information. A baseband signal processing part 23 stores attribute information of mobile stations and target receiving power information corresponding to it in a prescribed block of informative channel information and the transmitter-receiver 22 transmits the signal to the stations 11 to 13 through an informative channel 30. The stations 11 to 13 calculate transmission power of a transmission packet from the target receiving power information and receiving power of the channel 30.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.06.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 1 - 2 9 8 4 0 7

(43) 公開日 平成 1 1 年 (1 9 9 9) 1 0 月 2 9 日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
H04B 7/26

識別記号  
102

F I  
H04B 7/26 102

K

審査請求 有 請求項の数 1 9 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平 1 0 - 1 7 8 1 9 4

(22) 出願日 平成 1 0 年 (1 9 9 8) 6 月 2 5 日

(31) 優先権主張番号 特願平 1 0 - 2 9 5 6 2

(32) 優先日 平 1 0 (1 9 9 8) 2 月 1 2 日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 3 9 5 0 2 2 5 4 6

株式会社ワイ・アール・ビー移動通信基盤  
技術研究所

神奈川県横須賀市光の丘 3 番 4 号

(72) 発明者 森 香津夫

神奈川県横須賀市光の丘 3 番 4 号 株式会  
社ワイ・アール・ビー移動通信基盤技術研  
究所内

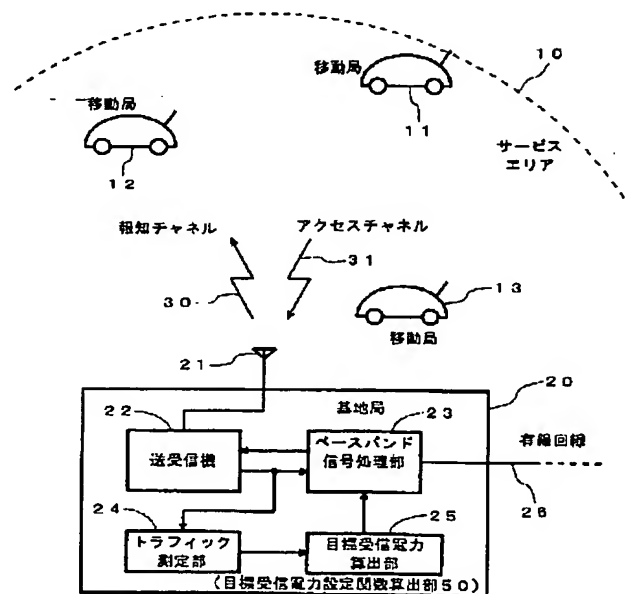
(74) 代理人 弁理士 高橋 英生 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 移動体通信システム、基地局装置、移動局装置および送信電力制御方法

(57) 【要約】

【課題】 CDMA方式で送信電力制御を行うパケット伝送システムにおいて、システム容量を大きくするとともに、高トラフィック状態においても急激なシステム性能の劣化を回避する移動体通信システムおよび送信電力制御方式を提供する。

【解決手段】 基地局はトラフィック量を測定し、該測定量に基づいて、移動局の送信パケットの目標受信電力値あるいは目標受信電力設定関数を算出して、移動局に目標受信電力あるいは関数のパラメータ情報を報知する。移動局は属性に基づき目標受信電力情報を選択するか、あるいは関数を再構成して目標受信電力値を算出し、目標受信電力値を基準にして求めた送信電力でパケットを送信する。移動局でトラフィック量を測定あるいは推定してもよい。高トラフィック時に基地局での受信電力に差が生じ、キャプチャー効果によって伝送成功率が向上する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基地局と前記基地局の通信領域に存在する複数の移動局により構成され、前記基地局と前記移動局との間において、無線チャネルにより通信を行う移動体通信システムにおいて、

前記無線チャネルのトラフィック量を測定するトラフィック測定手段と、

測定されたトラフィック量および前記移動局の属性に基づいて、前記基地局が受信する信号の目標受信電力値を算出する目標受信電力算出手段と、

移動局が、前記目標受信電力値を基準にして送信電力値を算出し、該送信電力値で信号を送信する送信手段を有することを特徴とする移動体通信システム。

【請求項 2】 前記トラフィック測定手段は前記基地局に設けられ、

前記目標受信電力算出手段は前記基地局に設けられ、前記基地局が受信する信号の目標受信電力値を前記移動局の属性に応じて複数個算出するものであり、

前記基地局は、更に前記属性毎に算出された全ての前記目標受信電力情報を前記移動局に通知する目標受信電力情報通知手段を備え、

前記移動局は、前記目標受信電力情報を受信する目標受信電力情報受信手段を備え、

前記送信手段は、受信した前記目標受信電力情報の中から自局の属性に対応した目標受信電力値を選択し、選択した目標受信電力値を基準にして送信信号の送信電力値を算出するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の移動体通信システム。

【請求項 3】 前記トラフィック測定手段は前記基地局に設けられ、

更に前記基地局は前記移動局に前記トラフィック量を通知するトラフィック情報通知手段を備え、

前記移動局は、前記トラフィック量情報を受信するトラフィック情報受信手段を備え、

前記目標受信電力算出手段は前記移動局に設けられ、前記属性と前記基地局から受信したトラフィック量情報に基づいて目標受信電力値を算出するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の移動体通信システム。

【請求項 4】 前記トラフィック測定手段は前記基地局に設けられ、

前記目標受信電力算出手段は、前記基地局に設けられた、前記トラフィック測定手段の出力に基づき関数を決定する目標受信電力設定関数算出手段と、前記目標受信電力設定関数算出手段で算出した前記目標受信電力設定関数を特定するパラメータ情報を前記移動局に通知する設定関数情報通知手段を備え、かつ、前記移動局に設けられた、前記パラメータ情報を受信する設定関数情報受信手段と、受信した前記パラメータ情報から目標受信電力設定関数を再構成し、自局の属性に基づいて該目標受信電力設定関数から目標受信電力値を決定する目標受信

電力値決定手段とからなるものであることを特徴とする請求項 1 に記載の移動体通信システム。

【請求項 5】 前記属性は、移動局において測定された前記移動局と前記基地局間の距離情報に基づいて決定されることを特徴とする請求項 1 乃至 4 に記載の移動体通信システム。

【請求項 6】 前記属性は、前記移動局において受信された前記基地局からの信号電力値に基づいて決定されることを特徴とする請求項 1 乃至 4 に記載の移動体通信システム。

10 【請求項 7】 前記目標受信電力算出手段は、前記トラフィック測定手段で測定したトラフィック量に基づき、前記属性に対応した目標受信電力の算出値間の差分を適応的に設定して前記目標受信電力を算出することを特徴とする請求項 1 乃至 3 に記載の移動体通信システム。

【請求項 8】 前記目標受信電力設定関数は、所定の属性値以下は一定の目標受信電力値をとり、前記所定の属性値以上は目標受信電力値が一定の傾きで変化する一次関数で表わせることを特徴とする請求項 4 に記載の移動体通信システム。

20 【請求項 9】 移動局の属性が移動局において測定された該移動局と前記基地局間の距離情報に基づいて決定され、前記所定の属性値を、前記基地局のサービスエリアの半径の  $1/2$  とすることを特徴とする請求項 8 に記載の移動体通信システム。

【請求項 10】 前記目標受信電力設定関数算出手段は、前記トラフィック測定手段で測定したトラフィック量に基づき、前記目標受信電力設定関数の傾きを適応的に設定して前記目標受信電力設定関数を算出することを特徴とする請求項 8 あるいは 9 に記載の移動体通信システム。

30 【請求項 11】 前記トラフィック測定部は、単位時間当たりに基地局で受信した有効パケット数に基づきトラフィック量を求め、

前記目標受信電力算出手段は、前記トラフィック測定手段で測定したトラフィック量が大きくなるように、前記属性に対応した目標受信電力の算出値間の差分を適応的に設定して前記目標受信電力を算出することを特徴とする請求項 1 乃至 3 に記載の移動体通信システム。

40 【請求項 12】 前記トラフィック測定部は、単位時間当たりに基地局で受信した有効パケット数に基づきトラフィック量を求め、

前記目標受信電力設定関数算出手段は、前記トラフィック測定手段で測定したトラフィック量が大きくなるように、前記目標受信電力設定関数の傾きを適応的に設定して前記目標受信電力設定関数を算出することを特徴とする請求項 8 乃至 10 に記載の移動体通信システム。

【請求項 13】 基地局と前記基地局の通信領域に存在する複数の移動局により構成され、前記基地局と前記移動局との間において、無線チャネルにより通信を行う移

動体通信システムにおいて使用される基地局装置であつて、

トラフィック測定手段と、

測定されたトラフィック量および移動局の属性に応じて基地局が受信する信号の目標受信電力値を複数個算出する目標受信電力算出手段と、

前記属性毎に算出された全ての前記目標受信電力情報を前記移動局に通知する目標受信電力情報通知手段とを備えたことを特徴とする基地局装置。

【請求項 1 4】 基地局と前記基地局の通信領域に存在する複数の移動局により構成され、前記基地局と前記移動局との間において、無線チャネルにより通信を行う移動体通信システムにおいて使用される基地局装置であつて、

トラフィック測定手段と、

移動局にトラフィック量を通知するトラフィック情報通知手段とを備えたことを特徴とする基地局装置。

【請求項 1 5】 基地局と前記基地局の通信領域に存在する複数の移動局により構成され、前記基地局と前記移動局との間において、無線チャネルにより通信を行う移動体通信システムにおいて使用される基地局装置であつて、

トラフィック測定手段と、

前記トラフィック測定手段の出力に基づき関数を決定する目標受信電力設定関数算出手段と、

前記目標受信電力設定関数算出手段で算出した前記目標受信電力設定関数を特定するパラメータ情報を前記移動局に通知する設定関数情報通知手段と、を備えたことを特徴とする基地局装置。

【請求項 1 6】 基地局と前記基地局の通信領域に存在する複数の移動局により構成され、前記基地局と前記移動局との間において、無線チャネルにより通信を行う移動体通信システムにおいて使用される移動局装置であつて、

目標受信電力情報を受信し、受信した前記目標受信電力情報の中から自局の属性に対応した目標受信電力値を選択する目標受信電力値生成手段と、

目標受信電力値を基準にして送信信号の送信電力値を算出する送信手段とを備えたことを特徴とする移動局装置。

【請求項 1 7】 基地局と前記基地局の通信領域に存在する複数の移動局により構成され、前記基地局と前記移動局との間において、無線チャネルにより通信を行う移動体通信システムにおいて使用される移動局装置であつて、

トラフィック量情報を受信し、自局の属性と前記トラフィック量情報に基づいて目標受信電力値を算出する目標受信電力値生成手段と、

目標受信電力値を基準にして送信信号の送信電力値を算出する送信手段とを備えたことを特徴とする移動局装

置。

【請求項 1 8】 基地局と前記基地局の通信領域に存在する複数の移動局により構成され、前記基地局と前記移動局との間において、無線チャネルにより通信を行う移動体通信システムにおいて使用される移動局装置であつて、

前記目標受信電力設定関数を特定するパラメータ情報を受信する設定関数情報受信手段と、

受信した前記パラメータ情報から目標受信電力設定関数を再構成し、自局の属性に基づいて該目標受信電力設定関数から目標受信電力値を決定する目標受信電力値生成手段と、

目標受信電力値を基準にして送信信号の送信電力値を算出する送信手段とを備えたことを特徴とする移動局装置。

【請求項 1 9】 基地局と前記基地局の通信領域に存在する複数の移動局により構成され、前記基地局と前記移動局との間において、無線チャネルにより通信を行う移動体通信システムにおいて実施され、

前記無線チャネルのトラフィック量を測定する第 1 の工程と、

測定されたトラフィック量および前記移動局の属性に基づいて、前記基地局が受信する信号の目標受信電力値を算出する第 2 の工程と、

移動局が、前記目標受信電力値を基準にして送信電力値を算出し、該送信電力値で信号を送信する第 3 の工程とを含むことを特徴とする送信電力制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】この発明は、移動体通信システム、基地局装置、移動局装置および送信電力制御方法に関し、特に、複数の移動局と基地局間のパケット通信を共通のチャネルを用いて CDMA（符号分割多元接続）方式によりランダムアクセスする移動体通信システム、基地局装置、移動局装置および送信電力制御方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】多元接続方式に CDMA（符号分割多元接続）方式を利用した移動体通信システムの移動局から基地局への上り回線における通信では、各々の移動局からの信号の基地局での受信電力が基地局—移動局間距離の違いにより異なるために起こる性能劣化（いわゆる遠近問題）が大きな問題となる。この遠近問題を軽減するために、CDMA 方式を利用した移動体通信システムでは一般的に、各々の移動局からの信号の基地局での受信電力が等しくなるように移動局送信時の送信電力を制御する送信電力制御が行われている。

【0 0 0 3】一方、無線パケット伝送システムでは、携帯電話システムのように発呼時に空きチャネルを割り当てるようなチャネル制御は行わず、例えばスロットアロ

ハ方式のように、スロットに同期して同一チャネルで直ちにデータパケットを送信する方式が用いられる。この場合には多数の信号が衝突する可能性があるが、狭帯域系の多元接続方式（FDMA, TDMA方式）を採用したシステムでは各々の移動局からの信号の基地局での受信電力差により、衝突状態においてもある条件のもとでパケット受信が可能になるという効果（いわゆるキャプチャー効果）があることが知られている。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】CDMA方式を利用してパケット伝送を行うシステムの送信電力制御の効果について、「移動パケットCDMA通信における送信電力制御の効果」、1996年電子通信学会総合大会講演論文集 通信 [1], 1996年3月, p. 374に記載されている。この文献によれば、CDMA方式を利用してスロットアロハ方式のパケット伝送を行うシステムにおいて送信電力制御を導入すると、システム容量（スループットの最大点）は大きくなるが、トラフィックが高くなり、スループットの最大点を超えると急激にシステム性能が劣化するという欠点がある。

【0005】これは、送信電力制御を行っているために基地局における受信信号電力が皆等しくなるが、トラフィックが増加すると、同じ周波数帯域で多重化される信号数が増加し、他局の信号が全て雑音電力となるために、全ての移動局の受信信号のSN比が受信可能なレベル以下となってしまうためである。

【0006】また、CDMA方式を利用したパケット伝送システムにおいて送信電力制御を行わなかった場合、キャプチャー効果が得られるために高トラフィック状態での急激なシステム性能の劣化は見られないが、システム容量（スループットの最大点）が送信電力制御時に比較して小さいという欠点が存在する。さらに、送信電力制御を行わなかった場合、移動局でのパケットの送信電力が一定であるため、基地局－移動局間距離が近いほど基地局における受信電力が大きくなる。このため、基地局に近い移動局の送信パケットの受信確率が遠い移動局の受信確率に比較して大きく、移動局の地理的条件により通信の不公平性が存在するという欠点も存在する。

【0007】本発明は、上記の問題点を解決するためになされたものであり、システム容量（スループットの最大点）を大きくし、かつ、高トラフィック時の急激なシステム性能の劣化を回避し、また、移動局の地理的条件による通信の不公平性を緩和することができる移動体通信システムおよび送信電力制御方法を提供することを目的とする。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、基地局と基地局の通信領域に存在する複数の移動局で構成され、前記基地局と当該通信領域内の前記移動局との間において同一周波数帯域の無線チャネ

ルにより通信を行う移動体通信システムにおいて、無線チャネルのトラフィック量を測定するトラフィック測定手段と、無線チャネルにかかるトラフィック量に基づいて、基地局における目標受信電力値を算出する目標受信電力算出手段と、自己の属性に合致した目標受信電力値を基準にして求めた送信電力で信号を送信する送信手段を有する。

【0009】本発明においては、無線チャネルのトラフィックが少ない場合には、通常を送信電力制御と同等の制御を行うことにより、システム容量を増加させ、また、無線チャネルのトラフィックが増加した場合には、個々の移動局の属性に基づき、基地局における目標受信電力値に差を設け、キャプチャー効果によって伝送が成功する確率を向上させることができる。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施例を説明する。図1は、本発明の第1の実施形態のシステム装置構成を示すブロック図である。図1において、サービスエリア10内の複数の移動局11、12、13が基地局20、有線回線26を介して図示しない他の端末と通信を行う場合に、各移動局11、12、13は共通のアクセスチャネル31を使用して任意のタイミングで、あるいは所定のスロットに同期して基地局20にパケットを送信する。なお、移動局は4個以上存在しても良い。また、CDMA方式における拡散符号の割当てについては、例えば移動局に固定的に割り当てられていてもよいし、基地局が受信可能な符号の中から移動局がランダムに選択するような方式でもよい。

【0011】基地局20は、移動局11、12、13が送信するアクセスチャネル31の信号をアンテナ21で受信すると、送受信機22で復調し、受信ベースバンド信号をベースバンド信号処理部23およびトラフィック測定部24へ出力する。トラフィック測定部24では、例えば、トラフィック量として単位時間あたりの有効受信パケット数を測定する。トラフィック測定部24は、測定結果をトラフィック情報として、目標受信電力情報算出部25に出力する。目標受信電力情報算出部25は、トラフィック情報から目標受信電力値を算出する。目標受信電力情報算出部25が算出する目標受信電力情報は、移動局の属性毎に異なる複数の値から構成される。

【0012】図2は、有効受信パケット数から目標受信電力値を求める際に使用するテーブルの内容の一例を示す説明図である。図2は、3種類の移動局属性を定義した場合のテーブルである。図2のテーブルは、例えば、目標受信電力情報算出部25内のメモリに格納しておくことが考えられる。目標受信電力情報算出部25は、図2に示すテーブルを用いて、トラフィック測定部24が測定したトラフィック情報に対応する目標受信電力値を求め、ベースバンド処理部23に出力する。

【 0 0 1 3 】 今、トラフィック測定部 2 4 が測定したトラフィック量  $TH_m$  が  $TH_1 < TH_m < TH_2$  の場合、目標受信電力情報算出部 2 5 は、図 2 のテーブルより目標受信電力情報として、属性 1 に対して  $POW_{21}$ 、属性 2 に対して  $POW_{22}$ 、属性 3 に対して  $POW_{23}$  を求める。目標受信電力情報算出部 2 5 で求められたこれらの目標受信電力情報は、ベースバンド処理部 2 3 に出力される。

【 0 0 1 4 】 属性および目標受信電力情報の具体的な例は後述するが、属性は例えば測定されたかあるいは推定された基地局からの距離であってもよく、また各目標受信電力情報はトラフィックが小さいときには属性の違いによる差が無いとか小さく、トラフィックが大きくなるほど差が拡大するものであってもよい。

【 0 0 1 5 】 目標受信電力情報を受信したベースバンド処理部 2 3 は、報知チャネル情報の所定のブロックに移動局の属性情報とそれに対応する目標受信電力情報を格

$$S(t) = \begin{cases} (-1) \times S(t-1) & : TH_m \text{ が前回より減少した時} \\ S(t-1) & : \text{その他の時} \end{cases}$$

( 但し、 $S(0) = 1$  )

$$\Delta POW(t) = \Delta POW(t-1) \times \alpha^{S(t)}$$

(  $\alpha$  は定数 : 例えば、 $\alpha = 1.1$  )

【 0 0 1 8 】 そして、時間  $t$  での各々の属性の目標受信電力値  $POW_i(t)$  を以下の式によって求める。

【 0 0 1 9 】

【 数 2 】

$$POW_i(t) = POW_i - (i-1) \times \Delta POW(t)$$

【 0 0 2 0 】 この例は、トラフィック測定部が、単位時間あたりに基地局で受信した有効パケット数に基づきトラフィック量を求め、目標受信電力算出手段は、前記トラフィック測定手段で測定したトラフィック量が最大となるように、前記属性に対応した目標受信電力の算出値間の差分を適応的に設定して、目標受信電力を算出するものである。

【 0 0 2 1 】 図 3 は、本実施形態における移動局 1 1、1 2、1 3 の動作フローを示すフロー図である。移動局 1 1、1 2、1 3 は通常状態においては、アイドル状態 (  $S 1 0$  ) にある。この状態において基地局 2 0 から報知情報を受信すると、これまで記憶していた古い目標受信電力情報を廃棄し、受信した報知情報の中に存在する目標受信電力情報の中から自己の属性に合致した目標受信電力情報を選択し、新たに目標受信電力情報として記憶し (  $S 1 4$  )、再びアイドル状態  $S 1 0$  に復帰する。移動局 1 1、1 2、1 3 は、送信すべきパケットが発生すると、 $S 1 1$  に移行して、移動局内に記憶している目標受信電力情報と、報知チャネル 3 0 の受信電力から送信パケットの送信電力を算出する (  $S 1 1$  )。次に、 $S 1 1$  で算出した送信電力で送信パケットの信号をアクセスチャネル 3 1 に送出し (  $S 1 2$  )、応答待ち状態  $S 1$

納して、送受信機 2 2 に出力する。送受信機 2 2 は、移動局の属性情報とそれに対応する目標受信電力情報を含む信号を報知チャネル 3 0 を通じて移動局 1 1、1 2、1 3 へ送信する。

【 0 0 1 6 】 目標受信電力情報算出部 2 5 は、図 2 のようなテーブルを使用する代わりに、計算によって目標受信電力値を求めても良い。この場合には、トラフィック情報から目標受信電力値を求める規則を決めておく。例えば、属性 1 ( 最優先属性 ) の移動局に対応する目標受信電力値  $POW_1$ 、目標受信電力値の移動局属性間の差分  $\Delta POW$  の初期値および差分  $\Delta POW$  を変化させる規則を決めておき、各移動局属性の目標受信電力値を求める。例えば、時間  $t$  での差分  $\Delta POW(t)$  を以下のように定義する。

【 0 0 1 7 】

【 数 1 】

3 に移行する。

【 0 0 2 2 】 応答待ち状態  $S 1 3$  において基地局 2 0 からの報知情報を受信した場合には、アイドル状態  $S 1 0$  と同様に目標受信電力情報の更新処理を行う (  $S 1 5$  )。パケットの送信処理は、一般的に基地局 2 0 からの受信確認 (  $ACK$  ) 信号を受信することで終了し、この場合には再びアイドル状態 (  $S 1 0$  ) に戻る。一定時間内に  $ACK$  信号が受信できなかった場合は、再び  $S 1 1$  に戻りパケットの再送処理を行う。

【 0 0 2 3 】 移動局 1 1、1 2、1 3 の属性を接続中の基地局 2 0 から送信される信号 ( 例えば、報知チャネル 3 0 の信号 ) の移動局 1 1、1 2、1 3 における受信電力とした場合は、例えば、移動局 1 1、1 2、1 3 が報知情報を受信する場合に報知チャネル 3 0 の受信電力の測定を同時に実行する。測定した受信電力値を自己の属性情報として目標受信電力更新の動作 (  $S 1 4$ 、 $S 1 5$  ) を実行する。

【 0 0 2 4 】 移動局 1 1、1 2、1 3 の属性を接続中の基地局 2 0 からの距離とする場合には、例えば距離測定手段として、GPS などの測位システムを移動局に搭載する。そして、報知チャネル 3 0 で基地局 2 0 の位置情報を放送することにより、移動局内で基地局—移動局間の距離を算出する。移動局 1 1、1 2、1 3 は、このようにして算出された基地局—移動局間の距離を自己の属性情報として目標受信電力更新の動作を実行する。

【 0 0 2 5 】 図 4 は、通常の送信電力制御を行った場合の距離による移動局の送信電力の変化を示すグラフであ



る。基地局からの距離に関わらず、任意の移動局の信号が基地局において全て同じレベルで受信されるように各移動局の送信電力が制御される。距離情報は実際に測位システムを使用して距離を算出するか、あるいは基地局からの報知チャネルの受信電力を測定して、この値から推定する。即ち、報知チャネルの受信電力が小さい場合には送信電力を大きくする。従って、セルの周辺にいくほど送信電力が大きくなり、隣接セルに与える妨害が大きくなる。

【0026】図5は、本発明におけるトラフィック量が大きな場合の送信電力制御を示すグラフである。この場合には例えば、移動局を距離によって3つの属性に分け、それぞれの属性に対応して図示するような目標受信電力値を割り当てる。即ち、基地局に対して近距離の属性1の移動局を基準として、中距離の属性2の移動局に対しては例えば、 $\Delta POW$ だけ低い電力を割り当て、更に遠距離の属性3の移動局に対しては例えば、 $2 \times \Delta POW$ だけ低い電力を割り当てる。割り当てた電力は例えば、通常の送信電力制御を行った場合の電力と送信電力制御を行わなかった場合の電力との間の値とする。

【0027】このような送信電力制御を行うことにより、例えばトラフィック量が大きいほど、基地局における受信電力に大きな差が生じ、キャプチャー効果によってパケット送信の成功率が従来の送信電力制御に比べて向上する。また、セルの周辺部においては、通常の送信電力制御を行った場合よりも移動局の送信電力が小さくなり、隣接セルに与える妨害が小さくなる。

【0028】図6は、本発明の第2の実施形態における基地局の構成を示すブロック図である。図6において、

図1と同一の構成には図1と同一の符号が付してある。本実施形態では、基地局40がトラフィック情報を報知し、移動局は該トラフィック情報を受信して目標受信電力を算出する。このため、図1の基地局20と比較して、図6の基地局40は目標受信電力算出部を持たない。第2の実施形態の基地局40では、トラフィック測定部24で測定したトラフィック情報をベースバンド処理部23が受け取り、報知チャネル情報の所定のブロックにトラフィック情報を格納して、送受信機22に出力する。送受信機22は、トラフィック情報を含む信号を報知チャネル30を通じて移動局へ送信する。

【0029】移動局は、図2に示したテーブルと同一のテーブルを移動局内のメモリに予め格納している。そして、基地局40からの報知情報を受信すると、受信した報知情報の中に存在するトラフィック情報および自己の属性情報に基づき、図2のテーブルを使用して自己の目標受信電力情報を算出する。その後、これまで記憶していた古い目標受信電力情報を廃棄し、新たに算出した値を目標受信電力情報として移動局内に記憶する。

【0030】移動局の動作は、目標受信電力更新時にトラフィック情報とテーブルから目標受信電力情報を算出

する点以外は、図3に示す動作フローと同一である。また、移動局で目標受信電力情報を算出する方法としては、実施の形態1で説明したトラフィック情報から目標受信電力値を求める規則を決めておく方法でも良い。

【0031】次に、本発明の第3の実施形態について説明する。本実施形態では、基地局20がトラフィック情報に基づき、目標受信電力設定関数を算出する。そして、目標受信電力設定関数を特定するパラメータを報知チャネル30を通じて移動局へ送信する。移動局は受信したパラメータ情報から目標受信電力設定関数を再構成し、自局の属性に基づいて該目標受信電力設定関数から目標受信電力値を決定する。

【0032】第3実施形態の構成および動作は第1の実施形態と類似しているので、相違点を中心に説明する。第3の実施形態においては、図1の基地局20内の目標受信電力情報算出部25の代わりに目標受信電力設定関数算出部50を設ける。目標受信電力設定関数算出部50は、トラフィック情報から目標受信電力設定関数を算出する。目標受信電力設定関数算出部50が算出する目標受信電力設定関数は、移動局の属性値を横軸に目標受信電力値を縦軸とする関数である。

【0033】図7は、目標受信電力設定関数の一例を示す説明図である。図7に示した目標受信電力設定関数は、ある属性値(変曲点: Rip)までは一定の目標受信電力値 $POW0$ をとり、それ以降は目標受信電力値が一定の傾き $a$ で変化する一次関数で表わしたものである。目標受信電力設定関数算出部50は、このような目標受信電力設定関数を特定するパラメータ、例えば、図7の目標受信電力設定関数では、変曲点Ripおよび傾き $a$ をトラフィック情報により決定する。

【0034】図8は、目標受信電力設定関数のパラメータ情報である変曲点Ripおよび傾き $a$ を求める際に使用するテーブルである。図8のテーブルは、例えば、目標受信電力設定関数算出部50内のメモリに格納しておくことが考えられる。目標受信電力設定関数算出部50は、図8に示すテーブルを用いて、トラフィック測定部24が測定したトラフィック情報に対応する変曲点Ripおよび傾き $a$ を求め、ベースバンド処理部23に出力する。

【0035】今、トラフィック測定部24が測定したトラフィック量 $TH_m$ が $TH1 < TH_m < TH2$ の場合、目標受信電力設定関数算出部50は、図8のテーブルより目標受信電力設定関数のパラメータ情報として、変曲点をRip2、傾きを $a2$ と求める。目標受信電力設定関数算出部50で求められたこれらのパラメータ情報は、ベースバンド処理部23に出力される。パラメータ情報は、目標受信電力における属性値の違いによる差が、トラフィック量が小さいときには無いか小さく、トラフィック量が大きくなるほど差が拡大するように、即ち、トラフィック量が大きくなるほど変曲点Ripが小さく、傾き $a$ が大き



なるように設定されるものであってもよい。

【0036】目標受信電力設定関数のパラメータ情報を受信したベースバンド処理部23は、報知チャネル情報の所定のブロックにパラメータ情報を格納して、送受信機22に出力する。送受信機22は、パラメータ情報を含む信号を報知チャネル30を通じて移動局11、12、13へ送信する。目標受信電力設定関数算出部50は、図8のようなテーブルを使用する代わりに、計算によって目標受信電力設定関数のパラメータ情報を求めて

$$y(x, t) = \begin{cases} POWO & : x < Rip \\ a(t) * x + (POWO - Rip * a(t)) & : \text{その他} \end{cases}$$

【0038】そして、時間tでの傾きa(t)を以下のよう

【0039】

【数4】

$$S(t) = \begin{cases} (-1) \times S(t-1) & : TH_m \text{が前回より減少した時} \\ S(t-1) & : \text{その他の時} \end{cases}$$

(但し、S(0)=1)

$$a(t) = a(t-1) \times \alpha^{S(t)}$$

(αは定数：例えば、α=1.1)

【0040】この例は、トラフィック測定部が単位時間当たりに基地局で受信した有効パケット数に基づきトラフィック量を求め、目標受信電力設定関数算出手段は、トラフィック測定手段で測定したトラフィック量が最大となるように、目標受信電力設定関数の傾きを適応的に設定して前記目標受信電力設定関数を算出するものである。

【0041】次に、第3の実施態様における移動局の動作について述べる。移動局の動作は図3に示した第1の実施態様のフロー図においてS14あるいはS15およびS11の処理内容が異なるのみであり、その他の処理は同一である。移動局は基地局20から報知情報を受信すると、S14あるいはS15において、これまで記憶していた古い目標受信電力設定関数のパラメータ情報を廃棄し、受信した報知情報の中に存在するパラメータ情報を新たにパラメータ情報として記憶し、再びアイドル状態S10あるいは応答待ち状態S13に復帰する。

【0042】移動局は、送信すべきパケットが発生すると、S11に移行して、移動局内に記憶しているパラメータ情報から目標受信電力設定関数を再構成し、自局の属性値に対応した目標受信電力値を算出する。その他のステップの処理内容は前述した第1の実施態様と同じである。

【0043】以上、実施例を開示したが、更に以下に述べるような変形例も考えられる。実施例としては、基地局においてトラフィック量を測定する例を開示したが、移動局においてトラフィック量を測定することにより、移動局側の処理のみで本発明を実施することもできる。

例えば、パケット送信の失敗率によってトラフィック量

も良い。この場合には、トラフィック情報からパラメータ情報を求める規則を決めておく。例えば、変曲点Ripを一定値とし、傾きaをトラフィック情報により変化させる。なお、変曲点Ripの値としては、例えば基地局のサービスエリアの半径の1/2としてもよい。時間tでの目標受信電力設定関数y(x, t)を以下の式のように決めておく。

【0037】

【数3】

を推定してもよい。即ち、パケットの再送回数が多いほどトラフィック量が多いものと見なし、パケットの再送回数に応じて属性値による電力差を大きくするようにしてもよい。

【0044】属性としては、測定した基地局からの距離あるいは該距離にほぼ対応する報知チャネルの受信電力を採用する例を開示し、この例の場合には、隣接するセルに与える妨害は均等に送信電力制御を行った場合よりも減少するが、基地局に近い移動局が有利となってしまうという問題点がある。これを解決するためには、例えば、移動局をランダムに複数の群に分け、群ごとに異なる属性を割り当てる。そしてこの割り当てを一定の周期で順次変更する。このようにすれば、優先度が周期的に変化し、平均すると均等になる。また、緊急情報などの場合には目標受信電力値が大きくなるように、データの属性によって端末の属性を修正するようにしてもよい。

【0045】測定するトラフィック量は、所定時間ごとの有効受信パケット数である例を開示したが、極端にトラフィックが増加した場合にはパケットの受信が不可能になり、有効受信パケット数がかえって減少してしまう恐れもある。そこで、基地局における全受信電力からトラフィック量を推定するようにしてもよい。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の移動体通信システムおよび送信電力制御方式によれば、トラフィック量が小さい時には、目標受信電力を移動局の属性によらず一定にし、トラフィック量が大きくなると、移動局の属性により異なる目標受信電力を設定し、移動局が自己の属性に合致した目標受信電力でパケット送信を行

う。従って、移動局の属性が、基地局の発する電波の受信電力や測定した移動局—接続基地局間距離の場合、高トラフィック状態で送信電力の大きい移動局の送信電力を抑制することが可能となるので、他のセルへの干渉電力が軽減され、キャプチャー効果によりシステム性能の急激な劣化を回避することが可能となるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

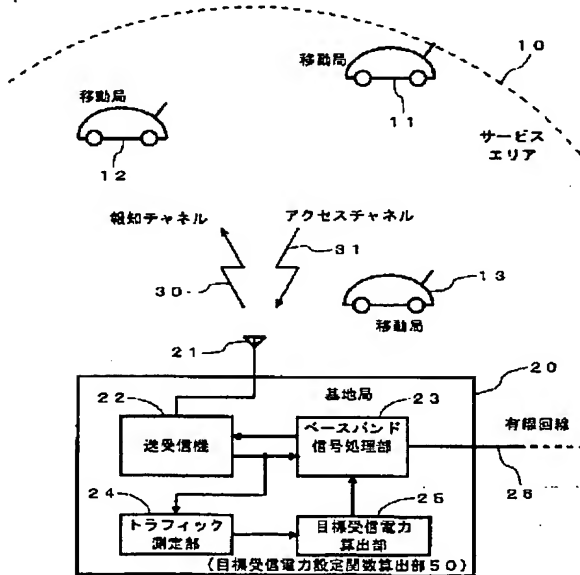
【図1】本発明の第1実施例のシステム装置構成を示すブロック図である。

【図2】目標受信電力値を求めるテーブルの一例を示す説明図である。

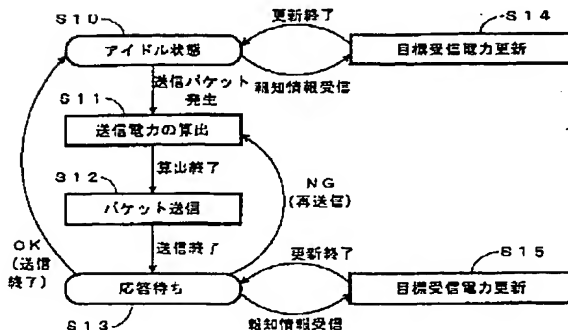
【図3】移動局の動作フローを示すフロー図である。

【図4】通常を送信電力制御における送信電力の変化を示すグラフである。

【図1】



【図3】



【図5】トラフィック量が大きな場合の送信電力変化を示すグラフである。

【図6】本発明の第2実施例における基地局構成を示すブロック図である。

【図7】目標受信電力設定関数の一例を示す説明図である。

【図8】目標受信電力設定関数のパラメータ情報を求めるテーブルの一例を示す説明図である。

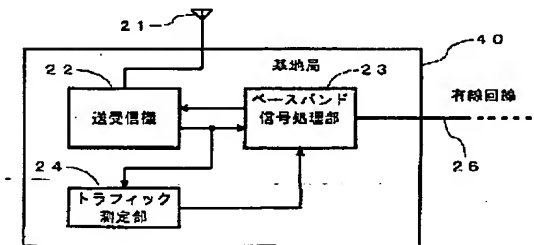
【符号の説明】

- 10…サービスエリア、11、12、13…移動局、20、40…基地局、21…アンテナ、22…送受信機、23…ベースバンド処理部、24…トラフィック測定部、25…目標受信電力算出部、26…有線回線、30…報知チャネル、31…アクセスチャネル

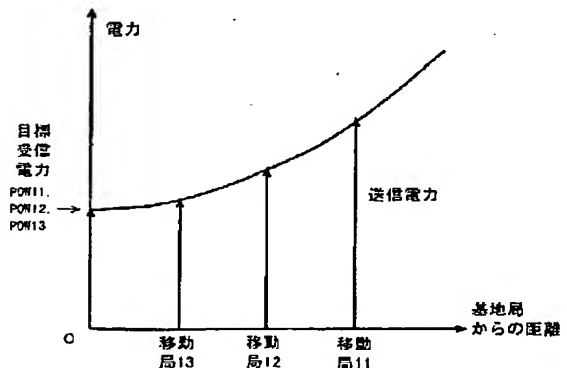
【図2】

測定トラフィック量	目標受信電力		
	属性1	属性2	属性3
— TH1	POW11	POW12	POW13
TH1 ~ TH2	POW21	POW22	POW23
TH2 ~ TH3	POW31	POW32	POW33
TH3 ~ TH4	POW41	POW42	POW43
TH4 ~	POW51	POW52	POW53

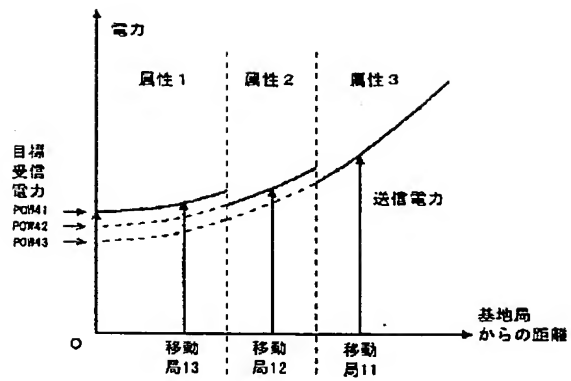
【図6】



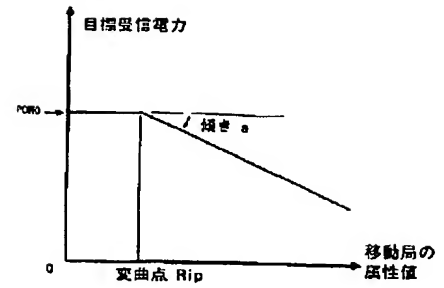
【図4】



【図 5】



【図 7】



【図 8】

測定トラフィック量	パラメータ値	
	変曲点	傾き
～ TH1	Rip1	a1
TH1 ～ TH2	Rip2	a2
TH2 ～ TH3	Rip3	a3
TH3 ～ TH4	Rip4	a4
TH4 ～	Rip5	a5